



(2,000円)

# 特 許 願

昭和50年2月28日

特許庁長官 斎藤 英雄 殿

## 1. 発 明 の 名 称

コウ、ニッケル、チタン、タンタル、リ、ホウホウ  
鋼、鋼鉄の低温浸炭窒化処理方法

## 2. 発 明 者

住 所 トヤマシゴフクスエヒロチヨウ  
富山市五福末広町1330番地の5  
氏 名 アサ イ タケ シニ (外1名)  
浅井 威 二

## 3. 特 許 出 願 人

住 所 富山県富山市石金20番地  
氏 名 (000) 株式会社 不二 越  
代表者 高 松 俊 夫

## 4. 代 理 人

住 所 〒 105  
東京都港区浜松町2丁目4番1号  
世界貿易センタービル25階  
氏 名 株式会社 不二 越 内  
電話 (435) 5043  
(0112) 井理士 仲 川 喬

## 5. 添付書類の目録

- (1) 明 細 書 1 通
- (2) 図 面 1 通
- (3) 発 明 者 氏 名 1 通
- (4) 特 許 願 書 1 通

方 式

## 明 細 書

### 1. 発 明 の 名 称

鋼、鋼鉄の低温浸炭窒化処理方法

### 2. 特 許 請 求 の 範 囲

アルコール、アセトン、ケトン、エステル類の1種または2種以上からなる有機溶剤と、アンモニアガスとを供給した浸炭窒化炉中において650℃以下の低温で鋼、鋼鉄の浸炭と窒化を同時に行う方法において、前記有機溶剤中の炭素原子と酸素原子の比を0.5~1.5とし、かつ有機溶剤とアンモニアガスはモル比において1:1~1.2とし、浸炭窒化処理を施し、その際発生する浸炭窒化炉からの排ガスに燃料ガスを混合した後炉外で燃焼して排ガスに含まれるHCNを分解無害化することを特徴とする鋼、鋼鉄の低温浸炭窒化処理方法。

### 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

本発明は鋼、鋼鉄の表面硬化処理方法の改良に関するもので母体の表面にガス雰囲気によって低温にてFe-N-Cの浸炭窒化処理を施し、その

①特開昭 51-105938

④公開日 昭51.(1976)9.20

②特願昭 50-24264

②出願日 昭50.(1975)2.28

審査請求 有 (全5頁)

庁内整理番号

211642  
742833

⑤日本分類

12 A33  
74 J20

⑥Int.Cl?

C23C 11/14  
B26D 1/00

際発生する排ガスを無害化することを特徴とする表面処理方法に関する。

従来の窒化による表面硬化法はアンモニアガス(NH<sub>3</sub>)あるいは塩浴窒化(青化)によっている。このうち、アンモニアガス窒化法は表面硬化層に脆い化合物層が形成され易い上に処理時間も長いという欠点があった。また塩浴窒化法は表面肌が熟く後処理が必要であり、さらに塩浴剤の毒性が強い等の欠点があった。

又、従来のガス窒化法による窒化はアンモニアガスを窒化剤とし、次の反応によって発生する発生物の窒素が鋼材に窒化作用を与えるもので、窒化温度は鋼のA<sub>1</sub>変態点以下であり、実用的には約650℃以下である。

即ち NH<sub>3</sub> ⇌ N + 3/2 H<sub>2</sub>

高速度鋼では実用範囲内で処理後は母材から表皮へ向って (α+θ) - (α+γ'+θ) - (γ'+θ) - (ε+θ+γ') - (γ'+ε) - (ε)と窒素濃度が増加する。また低炭素鋼では (α+θ) - (α+γ'+θ) - (α+γ') -

$(r' - (r' + s) - s)$ と窒素濃度が増加し、窒素固溶相を形成する。しかしながら、アンモニアの解離度と処理方法によって、これらの相がすべての鋼材にあらわれるわけではない。

これらの相に炭素が固溶すると炭素量のふえるに従って、耐熱硬さ、耐摩耗性が上昇する。

ε-窒化層は特にε-炭窒化層として存在すると耐摩耗性の向上が大きく、最大の耐摩耗性は高炭素含有量のε-炭窒化相で得られることが知られている。又鋼材の表面から内部へ0.1mm以上の深さに、窒素含有量が0.01%以上になるように浸入させることにより、材料の疲れ強さが上昇することも広く知られている。

本発明者はこれらの事象を実用に適応した方法で実現し、従来の問題点を解決するために、炭素と窒素を同時に浸入拡散させる浸炭窒化法を発明し、現在特許出願中である。しかしこの出願のものは処理によって生ずる有害な産業廃棄物の処置については何ら述べていない。本発明は上記発明の改良に係り、浸炭及び窒化剤と

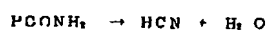
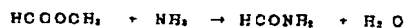
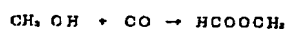
特開昭51-105938(2)

して有機溶剤の分解ガスとアンモニアガスを併用し、低温で浸炭と窒化を同時に行わせて、表面硬化し、耐熱性耐摩耗性及び疲労強度の向上を計ると共に、浸炭窒化炉からの排ガス中に含まれるシアン(HCN)を分解無害化する無公害低温浸炭窒化処理方法に関するものである。

以下本発明を実施例について詳説する。

本発明は窒素ポテンシャルを高めると同時に浸炭現象を促進するため、アンモニアガスを炉中で分解して窒化雰囲気を作ると同時に、浸炭性ガスを形成するアルコール類、ケトン類、エーテル類の一種あるいはその混合物を炉中に直接気化分解させた浸炭性ガスをアンモニアガスと同時に炉中に供給して、容易に窒化雰囲気と同時に浸炭雰囲気を形成して、低温浸炭窒化処理をするものである。

しかし、炉中で浸炭窒化処理雰囲気が生成される時に次式に示すようにHCNが合成され、HCN、NH<sub>3</sub>、COなどの有害ガスを多量に含むガスが排出される。



有害ガスの内でも特にHCNは毒性が強く、そのまま大気中に放出することは危険である。本発明はこれらの排出ガスに燃料ガスを混合した後、炉外で燃焼し、排出ガスに含まれるHCNを分解して無害化するものである。第5図に示される燃焼バーナー00の接続口01は図示しない浸炭窒化炉の排気口に接続され、矢印Aのように排気ガスが流入する。この排気ガスには必要な場合にはT形接続管02内に開口した空気供給管03から供給される空気が混合される。04は空気の影を強調する弁である。

燃焼バーナーの本体00の内壁には更に燃料ガス供給管05が開口し、矢印Bで示すようにプロパンガスなどの燃料ガスが弁06、供給管08を経てバーナー本体00内に供給され、ここで排気ガスと混合される。このようにして燃料ガスと混合された排気ガスはバーナーの口09から吹き出

され、ここで着火されることにより炉外で燃焼する。言うまでもなく燃料ガスと混合された排気ガスは炉外で空気中で燃焼するので、空気供給管03からの空気を予め混合しておくことは必ずしも必要でないが、排気ガスの濃度成分等により予め空気を混合する方が燃焼を完全にするような場合にはこの空気供給管03を通ずる空気の添加は効果的である。

低温浸炭窒化では鋼中への炭素の拡散浸透は窒素のそれより小さく、炭の発生をも極力防止せねばならない。実験の結果、前記有機溶剤の炭素原子対酸素原子の比、即ちC/Oは0.5~1.5にしなければならないことが判った。

さらに炉内の浸炭窒化雰囲気ガスの生成相を調査した結果、窒化ポテンシャルが浸炭ポテンシャルに比し低いときは、セメントライト(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)結晶構造に窒素(N)の固溶した炭窒化物が表面に形成し、窒化ポテンシャルが浸炭ポテンシャルに比較して高い所では炭素含有量のFe<sub>3</sub>N結晶構造に炭素が固溶したε-炭窒化物が生成する。

従って本発明の目的から炭化ポテンシャルを浸炭ポテンシャルに比し高くする必要があるが、実験ではアンモニアガスと同時に炉中に柄下する有機溶剤 1 mol に対して、アンモニアガス 1 mol 以下では炭化ポテンシャルが低いので表面に  $\epsilon$ -炭窒化物が形成され難い。又、12mol 以上になると浸炭ポテンシャルが低くなるので、十分な浸炭効果が得られない欠点がある。従って、有機溶剤 1 mol について  $\text{NH}_3$  ガス 1-12mol が必要である。

なお、第 1 図、第 2 図には 550℃ でメタノール 1 mol に対してアンモニアガス 1-12mol を供給したときの排気ガス中の分解ガス組成及び N.C のポテンシャルの一例を示してある。

次に実施例について、本発明の方法を用いて得られる結果を説明する。

例 1. 炭素 0.1 % の炭素鋼よりなる  $\phi 6$  の直径を有する回転曲げ試験片は 125 kg-m の疲れ強さを示すが、この試験片をメタノール 1 mol、アンモニアガス 3 mol の割合で炉中に供給して

1.7ppm, 1.9ppm であった。

本発明による浸炭窒化法は上述の如く炭素と窒素を同時に浸入拡散させるので、従来と異なり、表面に脆い化合物層が形成されず、短時間処理が可能であり、表面層には  $\epsilon$ -炭窒化層が形成されるので、耐熱性、耐磨耗性及び疲労強度が著しく向上する。更に排気ガスは燃料ガスを混合して炉外で燃焼することにより HCN 等の有害なガスは実質的に完全に除去されて、無害となる上に、後処理も不要であるので、経済的、実用的に優れた効果を奏することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は 550℃ でメタノール ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 1 mol に対してアンモニアガス 1-12 mol を供給したときの排気ガス中の分解ガス組成図、第 2 図は同様に 550℃ でメタノール 1 mol に対してアンモニアガス 1-12 mol を供給したときの N.C のポテンシャルの一例を示す図、第 3 図は本発明の一実施例における試料のカタサ分布図、第 4 図は同実施例における N.C の濃度分布図、

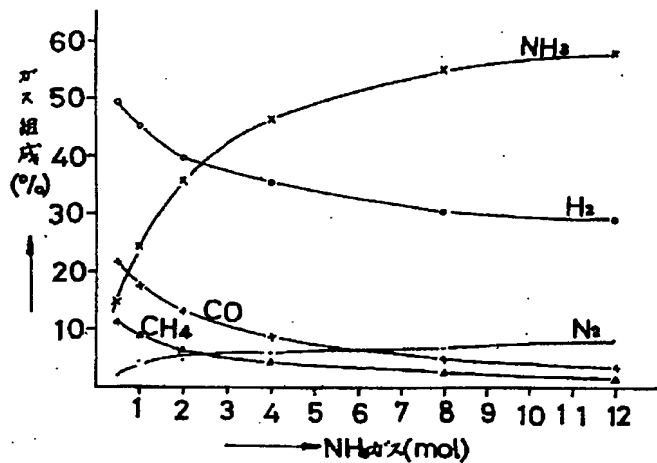
浸炭窒化雰囲気ガスを形成させ、570℃ で 90 分処理して空冷した試片の疲れ強さは、25 kg-m に増大した。なお、試料のカタサ分布及び N.C の濃度分布は第 3 図、第 4 図のとおりである。

例 2. 高速度鋼工具鋼 JIS SKH<sub>2</sub> を使用した穴明けドリルをアンモニアガス 0.7 mol と、メタノールを 900℃ のガス発生器中で分解したガス 1 mol を同時に炉中に供給し、550℃ で 50 分間浸炭窒化处理したドリルは、非処理ドリルの穴明け価数 91 個に対し、1238 個の穴明けが可能であった。

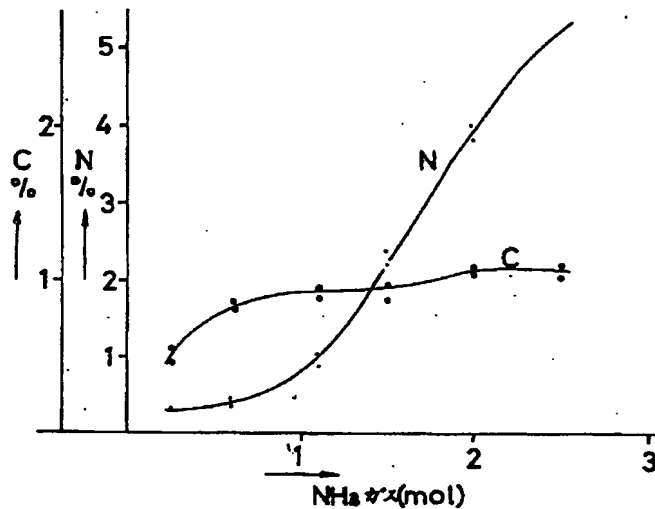
例 3. アンモニアガス 1 mol とメタノール 4.5 mol を同時に炉中に供給し、500℃, 550℃, 600℃ に加熱した時の排出ガスに含まれる HCN 濃度 (容量%) は夫々 3.170ppm, 4.830ppm, 6.020ppm であった。これらの排出ガスを第 5 図に示すような排出ガスに燃料ガスと空気を混合するバーナーを使用し、燃料ガスとしてプロパンガスを加えて炉外で燃焼した後の HCN 含有量は夫々、1.7ppm,

第 5 図は排出ガス燃焼用バーナーの縦断面図である。

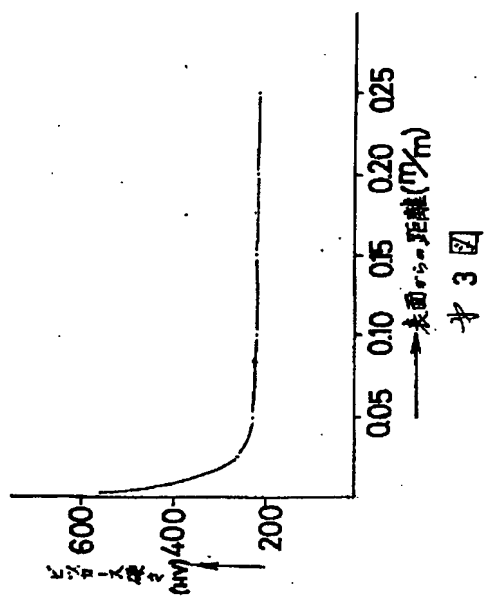
代理人弁理士 仲 川 喬



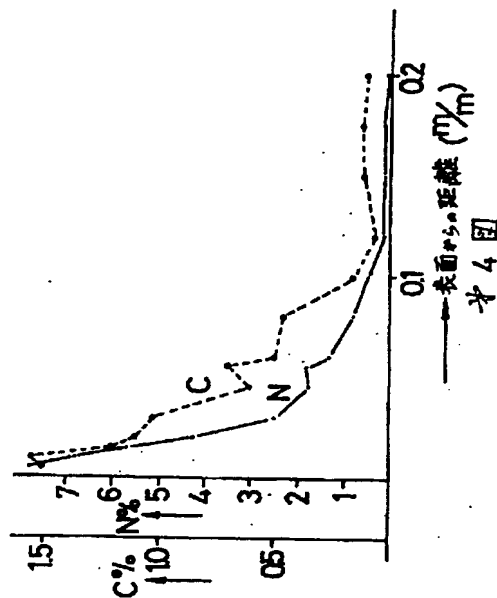
★ 1 図



★ 2 図



★ 3 図



★ 4 図

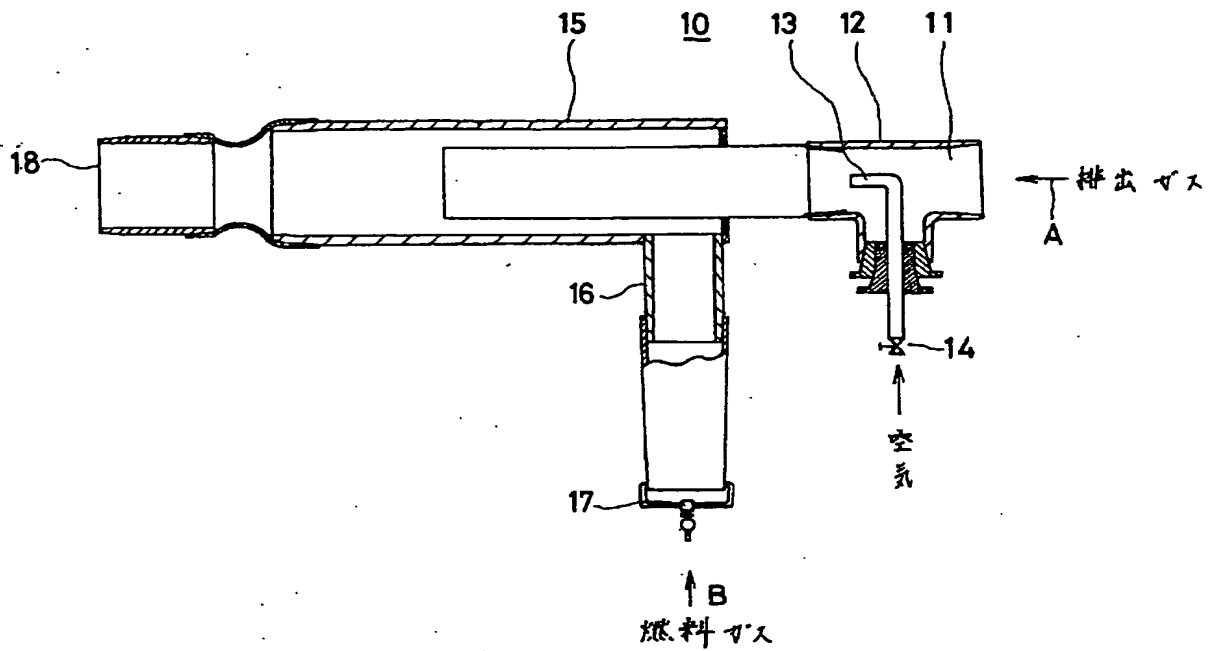


図 5

6. 前記以外の発明者  
 住所 トヤマシフジノミヤコ 9 丁目 208 番地  
 氏名 ヤマシフジノミヤコ 守

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**